

Aperture structure for photographic lens - has two ND filters of which one covers larger area of aperture than other

Patent Assignee: SONY CORP

Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
JP 11064923	A	19990305	JP 97224788	A	19970821	199920	B

Priority Applications (Number Kind Date): JP 97224788 A (19970821)

Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
JP 11064923	A		12	G03B-009/06	

Abstract:

JP 11064923 A

NOVELTY - A ND filter (23) is attached to the filter holder which is moved in an aperture vane (4) such that portion of notch is covered along diametral direction. The aperture area covered by the ND filter (23) is larger than that covered by the filter (23). The amount of variation of the filter (22), is larger than that of the filter (23). **DETAILED DESCRIPTION** - The structure includes two aperture vanes (3,4) and a ND filter holder. The ND filter is attached to the filter holder. The filter holder is moved identically along direction of optical axis in the two aperture vanes (3).

USE - For photographic lens used in video camera.

ADVANTAGE - Deterioration of image quality is reduced even if transparent part is very small. **DESCRIPTION OF DRAWING(S)** - The figure shows the front elevation of aperture structure. (3,4) Aperture vanes; (22,23) ND Filter.

Dwg.2/11

Derwent World Patents Index

© 2003 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 12430376

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-64923

(43)公開日 平成11年(1999) 3月5日

(51)Int.Cl.⁶ 識別記号

G 0 3 B 9/06

G 0 2 B 5/00

G 0 3 B 9/02

F I

G 0 3 B 9/06

G 0 2 B 5/00

G 0 3 B 9/02

A

B

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平9-224788

(22)出願日 平成9年(1997) 8月21日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 南條 雄介

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 中里 邦夫

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

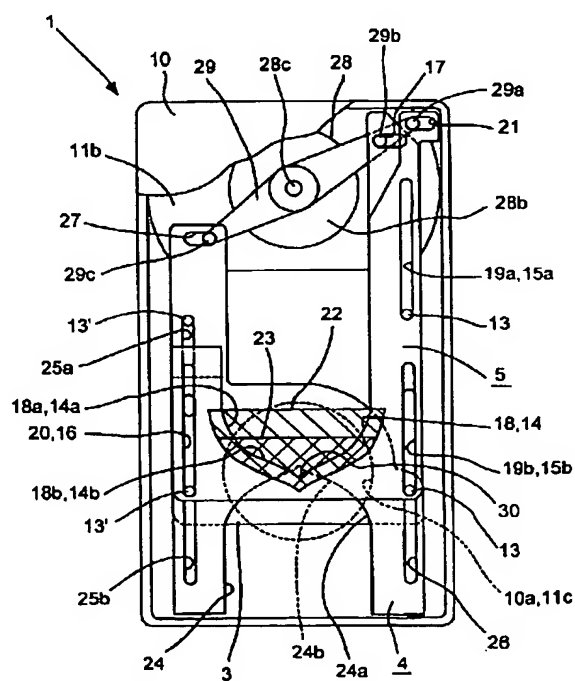
(74)代理人 弁理士 小松 祐治

(54)【発明の名称】 撮影レンズの絞り装置

(57)【要約】

【課題】 小絞りに到るまでの中間絞りにおいて極小になった素通し部による回折の影響を軽減するとともに、装置の小型化に寄与する。

【解決手段】 2枚の絞り羽根3、4と、第1のNDフィルタ22が取着されたNDフィルタ保持部材5とを有し、NDフィルタ保持部材を、光軸(x-x)方向において一方の絞り羽根4を挟んで位置する他方の絞り羽根3と同一方向に移動するように設け、他方の絞り羽根に、その絞り径形成用切欠14の一部を覆うように第2のNDフィルタ23を取着して、上記第1のNDフィルタが絞り開口30を覆う面積を、第2のNDフィルタが絞り開口を覆う面積より大きくするとともに、絞り径の変化に伴う第1のNDフィルタの変位量を第2のNDフィルタの変位量よりも大きくした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光軸に直交する面上を絞り羽根が互いに離接する方向に移動することにより絞り開口を形成する撮影レンズの絞り装置において、

少なくとも2枚の絞り羽根と、第1のNDフィルタが装着されたNDフィルタ保持部材とを有し、
NDフィルタ保持部材は、光軸方向において一方の絞り羽根を挟んで位置する他方の絞り羽根と同一方向に移動するように設けられ、
他方の絞り羽根には、その絞り径形成用切欠の一部を覆うように第2のNDフィルタが装着されており、
上記第1のNDフィルタが絞り開口を覆う面積を、第2のNDフィルタが絞り開口を覆う面積より大きくするとともに、
絞り径の変化に伴う第1のNDフィルタの変位量を第2のNDフィルタの変位量よりも大きくしたこととを特徴とする撮影レンズの絞り装置。

【請求項2】 長さ方向における中間の部分に回転中心を有する回転アームを備え、
NDフィルタが装着されていない上記絞り羽根を回転アームの一方の回転端部に連結し、
NDフィルタが装着された上記絞り羽根を回転アームの他方の回転端部に連結し、
上記NDフィルタ保持部材を回転アームのうち上記NDフィルタが装着された絞り羽根の連結点よりも更に回転端側に連結したことを特徴とする請求項1に記載の撮影レンズの絞り装置。

【請求項3】 回転アームの一方の回転端部に第1の連結ピンを設け、
回転アームの他方の回転端部に回転中心からの距離が互いに相違する位置に各別に2つの連結ピン（以下、それぞれ「第2の連結ピン」、「第3の連結ピン」という。）を設け、
NDフィルタが装着されていない上記絞り羽根に第1の長孔を形成すると共に、該第1の長孔に上記第1の連結ピンに係合し、
NDフィルタが装着された上記絞り羽根に第2の長孔を形成すると共に、該第2の長孔に上記第2の連結ピンに係合し、
上記NDフィルタ保持部材に第3の長孔を形成すると共に、該第3の長孔に上記第3の連結ピンに係合したことを特徴とする請求項2に記載の撮影レンズの絞り装置。

【請求項4】 回転アームの第2の連結ピン及び第3連結ピンが設けられた側の回転端が絞り開口から離間する側に最も回転した状態において、上記第3の連結ピンが第2の連結ピンよりも各絞り羽根の移動方向と直交する方向に偏倚した位置に設けられたことを特徴とする請求項3に記載の撮影レンズの絞り装置。

【請求項5】 物体側から、NDフィルタが装着された絞り羽根、NDフィルタが装着されていない絞り羽根、

NDフィルタ保持部材の順に配置したことを特徴とする請求項1に記載の撮影レンズの絞り装置。

【請求項6】 物体側から、NDフィルタが装着された絞り羽根、NDフィルタが装着されていない絞り羽根、NDフィルタ保持部材の順に配置したことを特徴とする請求項2に記載の撮影レンズの絞り装置。

【請求項7】 物体側から、NDフィルタが装着された絞り羽根、NDフィルタが装着されていない絞り羽根、NDフィルタ保持部材の順に配置したことを特徴とする請求項3に記載の撮影レンズの絞り装置。

【請求項8】 物体側から、NDフィルタが装着された絞り羽根、NDフィルタが装着されていない絞り羽根、NDフィルタ保持部材の順に配置したことを特徴とする請求項4に記載の撮影レンズの絞り装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は新規な撮影レンズの絞り装置に関する。詳しくは、互いに逆方向に直進する複数の絞り羽根を使用するとともに、NDフィルタにより回折による画質の劣化や焦点深度の増大による撮像素子近傍のゴミの写り込みを防止した撮影レンズの絞り装置に関し、装置が大型化することなく、小絞りに至るまでの中間絞りにおいて極小になった素通し部による回折の影響を軽減する構造に技術に関する。

【0002】

【従来の技術】ビデオカメラ等の撮影レンズの絞り装置には、複数の絞り羽根を光軸回りに回転させて絞り径の調整を行う所謂「虹彩絞り」に替えて、一の直線上を互いに逆方向に移動する2枚の絞り羽根を用いて小型化と軽量化並びにコストの低減を図った撮影レンズの絞り装置が使用されるようになってきている。

【0003】ところが、被写体が明るいときに、絞り径が小さくなりすぎると、回折による画質の劣化と焦点深度の増大によるゴミの写り込みが問題となる。

【0004】そこで、絞り羽根の1枚にNDフィルタを貼り付けて該NDフィルタが絞り羽根の絞り径形成用切欠内に突出するようにして、極端な小絞りになるのを防ぐようにしたものがある。

【0005】図9は、従来の撮影レンズの絞り装置の一例aを示す。

【0006】絞り装置aは、2つの絞り羽根b、cとこれら絞り羽根b、cを駆動するための駆動手段dとから成る。

【0007】一方の絞り羽根bは、その下縁に絞り径形成用切欠eが形成されており、また、絞り羽根bの右側縁寄りの位置には上下方向に延びる被案内スリットf、fが上下に分かれて形成されている。また、左側縁に寄った位置にも上下方向に延びる被案内スリットgが形成されている。

【0008】また、絞り羽根bの右の上に形成された被

案内スリットfの直ぐ上の位置に左右に長い連結長孔hが形成されている。

【0009】そして、光通過孔が形成された図示しない筐体に設けられた案内ピンが被案内スリットf、f及びgに各別に摺動自在に係合され、これによって絞り羽根bは該筐体に上下方向に摺動自在に支持される。

【0010】他方の絞り羽根cは、その上縁に絞り径形成用切欠iが形成され、NDフィルタjが絞り径形成用切欠iの下端部を覆うように取着されている。絞り羽根cの左側縁寄りの位置には上下方向に延びる被案内スリットk、kが上下に分かれて形成されている。また、右側縁に寄った位置にも上下方向に延びる被案内スリットlが形成されている。尚、NDフィルタjは、10%の透過率のものが用いられている。

【0011】また、絞り羽根cの左の上に形成された被案内スリットkの直ぐ上の位置に左右に長い連結長孔mが形成されている。

【0012】そして、上記図示しない筐体に設けられた案内ピンが被案内スリットk、k及びlに各別に摺動自在に係合され、これによって絞り羽根cは該筐体に上下方向に摺動自在に支持される。

【0013】駆動手段dは、図示しない上記筐体の上方部に取着された駆動モータnと該駆動モータnの回転軸に固定された操作アームoとを有する。

【0014】操作アームoはほぼ左右方向に長く、その中央部が駆動モータnの回転軸に固定されており、また、その左右両端部には連結ピンp、pが突設されている。

【0015】そして、操作アームoの右側の連結ピンpが絞り羽根bの連結長孔hに、また、左側の連結ピンpが絞り羽根cの連結長孔mに、それぞれ摺動自在に係合される。

【0016】従って、駆動モータnが駆動されて操作アームoが回転すれば、その連結ピンpとpとはそれぞれ反対の方向へ移動するので、これらと連結されている絞り羽根bとcとは上下方向にかつ反対の方向に移動することになる。これによって、2つの絞り羽根bとcの絞り径形成用切欠e、iによって限定される絞り径(絞り開口)qが変化することになる。

【0017】図10は、このように構成された絞り装置aの絞り羽根b、cを移動させて、開放絞り(図10(a))から小絞り(図10(g))まで順次絞ったときの開口形状とNDフィルタjが開口を覆う様子を示したものである。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述のような絞り装置aにあっては、小絞り(図10(g))に到る中間の過程で、図10(e)に示すように、NDフィルタjが絞り開口qの全面にかかりきらない素通し部分rがあたかも小絞りのような効果を出してしまい、画質

が劣化するという問題があった。

【0019】図11は、絞り開口qの変化による垂直方向のコントラストの変化を測定した結果を表わしたグラフ図である。図11において、横軸の(a)～(g)は図10の開口形状(a)～(g)に対応したもので、縦軸は撮像素子の出力から計算した、ある周波数におけるコントラストである。

【0020】図11で解るように、開放絞り(図10(a))から絞り開口qを絞って行くと、コントラストは徐々に低下し、図10(e)の状態になったときにコントラストの最低値が計測される。これは、NDフィルタjが絞り開口qの全面にかかりきらない素通し部分rの形状が垂直方向に扁平な形状(三角形)になり、小絞り状態となって素通し部rを通った光束が回折で劣化した像を結び、一方、NDフィルタjを通った光束は素通し部rよりもFナンバーが明るいので回折の影響の無い像を結ぶことになるが、NDフィルタjの透過率が低いため(10%)、全体として画質は素通し部rを通った光束が支配的となり、これにより、コントラストが低下するものと考えられる。すなわち、上記素通し部rとNDフィルタjとの透過率の差が大きいために、素通し部rが小絞り状態と同様になってしまうためである。

【0021】図10(e)の状態から、さらに絞り開口qを絞って行くと、素通し部rがなくなりNDフィルタjが絞り開口qの全面を覆うため、回折の影響がなくなり再びコントラストが回復する(図10(f))。

【0022】図10(f)状態から、さらに絞り開口qを絞って行くと、開口径が極小となるため、小絞り回折として再びコントラストが低下することとなる(図10(g))。

【0023】このように、上記従来の絞り装置aにあっては、小絞り(開口径が最小値)(図10(g))になる前に、コントラストが最低値となり(図10(e))、画質が劣化してしまうという問題があった。

【0024】そこで、本発明は、小絞りに到るまでの中間絞りにおいて極小になった素通し部による回折の影響を軽減することを課題とする。

【0025】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明撮影レンズの絞り装置は、上記課題を解決するために、少なくとも2枚の絞り羽根と、第1のNDフィルタが取着されたNDフィルタ保持部材とを有し、NDフィルタ保持部材を、光軸方向において一方の絞り羽根を挟んで位置する他方の絞り羽根と同一方向に移動するように設け、該他方の絞り羽根に、その絞り径形成用切欠の一部を覆うように第2のNDフィルタを取着して、上記第1のNDフィルタが絞り開口を覆う面積を、第2のNDフィルタが絞り開口を覆う面積より大きく設定するとともに、絞り径の変化に伴う第1のNDフィルタの変位量を第2のNDフィルタの変位量よりも大きくしたものである。

【0026】従って、本発明撮影レンズの絞り装置にあつては、光軸方向から見てNDフィルタが重なって見える部分においては透過率が低く、一方のNDフィルタしか見えない部分においては比較的、透過率を高くすることができ、これにより、該素通し部と一方のNDフィルタしか見えない部分との透過率の差が極端に相違しないので、小絞りに到るまでの中間絞りにおいて素通し部が極小になつても、該素通し部による回折の影響を軽減することができ、画質の劣化を軽減することができるとともに、これを実現するために装置が大型化することはない。

【0027】

【発明の実施の形態】以下に、本発明撮影レンズの絞り装置の詳細を添付図面に示した実施の形態に従って説明する。

【0028】図1乃至図6は本発明撮影レンズの絞り装置の実施の形態を示すものである。

【0029】撮影レンズの絞り装置1は、薄型のケーシング2と、該ケーシング2内に上下方向に移動自在に収納された2枚の絞り羽根3、4と後述するNDフィルタが装着されるNDフィルタ保持部材5と、絞り羽根3、4及びNDフィルタ保持部材5を移動させるための駆動機構6等から成る。

【0030】図4は、このような絞り装置1が用いられる光学系7の一例を示す。

【0031】光学系7は、例えば、レンズL1〜L6と撮像素子8とを有し、上記絞り装置1は、レンズL4とL5との間に配置される。

【0032】絞り装置1のケーシング2は前面が開口した扁平な皿状をした主部9と該主部9の前面を閉塞する蓋板10とから成る。尚、本明細書において方向を示すときは、図1における左斜め下方へ向かう方向を前側とし、右斜め上方へ向かう方向を後側とする。また、左斜め上方に向かう方向を左側とし、右斜め下方に向かう方向を右側とする。さらに、同図における上方へ向かう方向を上側とし、下方へ向かう方向を下側とする。以下の説明において向きを示すときはこの方向によるものとする。

【0033】主部9は、上下方向に長い矩形の平板状をした背面壁11と、該背面壁11の周縁に沿って延びるように前方へ突出した前後幅の小さい周壁12と、背面壁11の前面の左右両側縁部からそれぞれ2本づつ前方へ向けて突出した小さな支持ピン13、13及び13'、13'と背面壁11の上端側4分の1強の領域に形成された開口11aの周縁部から後方へ向けて突出した前後幅の小さい枠部11bとが合成樹脂により一体に形成され、背面壁11の下端と上記開口11aとの間のほぼ中央部には円形をした光通過孔11cが形成されている。

【0034】蓋板10は上記主部9の前後方向から見た

形状と同じ形状を有した平板状をしており、主部9にその前面を閉塞するように被着され、それにより、薄い箱形をしたケーシング2が形成される。

【0035】蓋板10の上記主部9の光通過孔11cと対向した位置には光通過孔10aが形成され、該光通過孔10aと上記11cとは同じ大きさをしており、かつ、互いの位置が一致するように配置されている。

【0036】このようなケーシング2は図示しない外筐内にそこに配置された光学系7の光軸x-xが光通過孔10a、11cの中心を通るように、また、主部9が物体側で、蓋板10が像（撮像素子8）側になる向きで配置される。

【0037】絞り羽根3、4及びNDフィルタ保持部材5は比較的腰の強い樹脂フィルムによって形成されており、一方の絞り羽根4を挟んで他方の絞り羽根3とNDフィルタ保持部材5とが位置され、絞り羽根3が物体側、NDフィルタ保持部材5が像側になるように上記ケーシング2内に配置される。

【0038】絞り羽根3とNDフィルタ保持部材5とが対を為し、同じ方向へ同時に移動し、後述するように、NDフィルタ保持部材5の方が速く移動するようになっている。また、絞り羽根4は絞り羽根3及びNDフィルタ保持部材5の移動方向と反対の方向へ移動する。

【0039】絞り羽根3はほぼV字形をしており、その下部の上縁にはV半円形の大きな絞り径形成用切欠14が形成され、該切欠14の下端部を除く主部14aの半径は上記光通過孔10a、11cの半径とほぼ同じか又はやや大きく形成されている。また、絞り径形成用切欠14の下端部14bはほぼ三角形に形成されている。

【0040】絞り羽根3の右端縁寄りの位置には上下に分かれて上下方向に延びる被案内スリット15a、15bが、また、左端縁に寄った位置には同じく上下方向に延びる被案内スリット16が、それぞれ形成されている。

【0041】絞り羽根3の上側の被案内スリット15aの直ぐ上の位置に左右方向に延びる連結長孔17が形成されている。尚、連結長孔17は請求項3における第2の長孔に相当する。

【0042】しかして、右側の被案内スリット15a、15bにケーシング2が有する右側の2本の支持ピン13、13が各別に、また、左側の被案内スリット16にケーシング2の左側の下方に位置した支持ピン13'が、それぞれ摺動自在に係合することにより、絞り羽根3は該ケーシング2に上下方向へ移動自在に支持される。

【0043】NDフィルタ保持部材5は上記絞り羽根3とはV同様な形状をしており、絞り羽根としての機能をも有する。尚、絞り羽根とは絞り開口を形成するための切欠が形成されているものを意味する。

【0044】すなわち、NDフィルタ保持部材5はほぼV

J字形をしており、その下部の上縁には、半円形の大きな切欠18が形成されており、該切欠18の下端部18bは、三角形に形成され、その右端縁寄りの位置には被案内スリット19a、19bが、また、左端縁に寄った位置には被案内スリット20が、それぞれ形成され、さらに、上側の被案内スリット19aの直ぐ上の位置に左右方向に延びる連結長孔21が形成されている。尚、連結長孔21は請求項3における第3の長孔に相当する。

【0045】NDフィルタ保持部材5の切欠18は、絞り羽根3の絞り径形成用切欠14よりも下側の位置にこれと同じ大きさで形成されている。尚、NDフィルタ保持部材5の切欠18は、上述のように絞り開口を形成するためのものでないため、絞り羽根3の絞り径形成用切欠14と同じ形状である必要はなく、絞り径形成用切欠14よりも大きく形成しても良い。

【0046】NDフィルタ保持部材5の上記被案内スリット19a、19b、20は、それぞれ絞り羽根3の被案内スリット15a、15b、16とほぼ対応する位置に形成されていて、これらよりもやや長く形成されている。

【0047】NDフィルタ保持部材5の連結長孔21は、上記絞り羽根3の連結長孔17よりもやや右側に寄った位置に、これよりもやや長く形成されている。

【0048】そして、絞り羽根3とNDフィルタ保持部材5とを互いの下縁が一致するように重ねたとき、切欠18が絞り形成用切欠14よりも下側に位置し、被案内スリット15aと19a、15bと19b、16と20とがそれぞれの上端において一致し、また、連結長孔17が連結長孔21よりもやや右斜め下側に位置することになる。尚、この状態では、後述する2つのNDフィルタが互いの上縁が一致した状態となる。

【0049】しかし、右側の被案内スリット19a、19bにケーシング2が有する右側の2本の支持ピン13、13が各別に、また、左側の被案内スリット20にケーシング2の左側の下方に位置した支持ピン13'が、それぞれ摺動自在に係合することにより、NDフィルタ保持部材5も該ケーシング2に上下方向へ移動自在に支持される。

【0050】NDフィルタ保持部材5の上記絞り羽根3と対向する側と反対側の面（前面）に、切欠18の下端部18b及び主部18aの下側半分くらいまでを覆うように第1のNDフィルタ22が装着され、また、絞り羽根3の上記NDフィルタ保持部材5と対向する側と反対側の面（後面）に、絞り径形成用切欠14の下端部14bを覆うように第2のNDフィルタ23が装着されている。

【0051】2つのNDフィルタ22、23は、絞り羽根3とNDフィルタ保持部材5とをそれぞれの下側縁が一致するように重ねたとき、NDフィルタ22、23の

それぞれの上端縁が一致するようになっており、切欠14、18のそれぞれの上端部において、2つのNDフィルタ22と23とが重なって見える。

【0052】尚、これらNDフィルタ22、23の透過率は、ともに32%のものが用いられており、従って、第1のNDフィルタ22のみを通過する光束は、その32%が透過し、NDフィルタ22と23とが重なった部分を通過する光束は、その約10%（ $0.32 \times 0.32 = 0.1024$ ）が透過することになる。

【0053】絞り羽根3とNDフィルタ保持部材5とにより光軸方向において挟まれた絞り羽根4の下端縁には、半円形の絞り径形成用切欠24が形成されている。該切欠24の上端部を除く主部24aの半径は上記光通過孔10a、11cの半径と同じか僅かに大きく形成されている。そして、該切欠24の上端部24bは更に、三角形に切り欠かれている。

【0054】また、絞り羽根4の左側縁に寄った位置には上下に分かれ各別に上下方向に延びるように形成された被案内スリット25a、25bが形成され、右側縁に寄った位置にも上下方向に延びる被案内スリット26が形成されている。更に、左側の被案内スリット25aの上側に左右に長い連結長孔27が形成されている。尚、連結長孔27は請求項3における第1の長孔に相当する。

【0055】しかし、該絞り羽根4は、その被案内スリット25a、25bにケーシング2が有する左側の2本の支持ピン13'、13'が、また、被案内スリット26にケーシング2の右側の支持ピン13、13の下側のものが、それぞれ摺動自在に係合することにより該ケーシング2に上下方向へ移動自在に支持される。

【0056】撮影レンズの絞り装置1の駆動機構6は、モータ28及び該モータ28により駆動される回動アーム29等からなる。

【0057】モータ28は、そのケース28aの前端部28bがケーシング2の背面壁11に形成された前記枠部11bにその後面を後側から閉塞するように固定され、それにより、モータ28の回転軸28cの前端部が上記背面壁11の開口11aのほぼ中央に位置される。

【0058】回動アーム29は、その中央部が上記モータ28の回転軸28cに固定されている。そして、該回動アーム29の右端部に小さな連結ピン29a、29bが左右に並んで、左端部に連結ピン29cがそれぞれ前方へ向けて突設されている。尚、連結ピン29aは請求項3における第3の連結ピンに、連結ピン29bは請求項3における第2の連結ピンに、連結ピン29cは請求項3における第1の連結ピンに、それぞれ相当する。

【0059】そして、右端に位置した連結ピン29aが上記NDフィルタ保持部材5の連結長孔21に、連結ピン29aの直ぐ左側に位置した連結ピン29bが絞り羽根3の連結長孔17に、左端の連結ピン29cが絞り羽

根4の連結長孔27に、それぞれ摺動自在に係合される。尚、連結ピン29bと連結ピン29cとは回転軸28cからの距離が同じで、連結ピン29aは回転軸28cからの距離が他の連結ピン29b、29cよりも長くなっている。

【0060】従って、回転アーム29が回転すると、その連結ピン29a、29bと29cとは互いに上下反対の方向へ変位するので、それにより、NDフィルタ保持部材5及び絞り羽根3と絞り羽根4とが互いに上下反対の方向へ移動される。しかも、互いに異なる方向に移動する絞り羽根3と絞り羽根4とは同じ変位量、即ち、同じ速度で移動し、また、同じ方向へ移動するNDフィルタ保持部材5と絞り羽根3とは、外側の連結ピン29aと連結されたNDフィルタ保持部材5の方が絞り羽根3よりも大きな変位量、即ち、速い速度で移動する。

【0061】そして、絞り羽根3と絞り羽根4とが互いに上下反対の方向へ移動することにより、それぞれの絞り径形成用切欠14と24とが重なり合っでできる開口、すなわち、絞り開口30の大きさが変化し、絞り羽根3がその移動範囲の上端に、絞り羽根4がその移動範囲の下端に位置したときに絞り開口30が最も小さな小絞りとなり、また、絞り羽根3及びNDフィルタ保持部材5がその移動範囲の下端に、絞り羽根4がその移動範囲の上端に位置したときに絞り開口30が最も大きな開放絞りとなる。尚、開放絞り状態における絞り開口30は、絞り径形成用切欠14と24との重なりによってできるのではなく、ケーシング2の光通過孔10a、11cの大きさとなる。

【0062】また、2つのNDフィルタ22、23は、開放絞りの状態において、絞り開口30の下端縁に僅かにかかる状態となっており、この状態から小絞りに至るまでは、NDフィルタ保持部材5の方が絞り羽根3に比べてやや速く移動するため、第1のNDフィルタ22の絞り開口30を覆う面積の方が徐々に第2のNDフィルタ23が占める面積よりも多くなるようになっている。

【0063】これは、第1のNDフィルタ22と第2のNDフィルタ23とが同じ変位量であった場合、開放絞り時に2つのNDフィルタ22、23が絞り開口30にかからないようにするためには、開放絞り時に、第2のNDフィルタ23が取着された絞り径形成用切欠14を絞り開口30からある程度離さなければならず、その分、絞り径形成用切欠14が形成された絞り羽根3を下方に位置させる必要があり、装置を大きくしなければならない。

【0064】しかし、本発明撮影レンズの絞り装置1のように、第1のNDフィルタ22の変位量を第2のNDフィルタ23の変位量に比して大きくすることにより、絞り開放時においてNDフィルタ23が取着された絞り径形成用切欠14を絞り開口30から退避させる距離をできるだけ少なくすることができ(後述する図5

(a))、装置の小型化に寄与する。換言すれば、開放絞り時に、NDフィルタ22、23を絞り開口30からできるだけ退避した位置にすることができ、絞り開放時の光量損失を最小にすることができる。

【0065】図5は、開放絞り(図5(a))から小絞り(図5(g))までの絞り開口30の変化を示した概略図である。

【0066】図5(a)は、開放絞り状態を示し、絞り羽根3及びNDフィルタ保持部材5の切欠14、18がケーシング2の光通過孔10a、11cに対向して位置し、該光通過孔10a、11cに絞り羽根3及びNDフィルタ保持部材5がかかっている状態で光通過孔10a及び11cにより絞り開口30が形成され、2つのNDフィルタ22、23が光通過孔10a、11cの下側に僅かにかかっている状態で、残りの部分が素通し部31となっている。尚、絞り羽根3と4はその変位量が同じなので、開放絞り(図5(a))から小絞り(図5(g))までの間、絞り開口30の中心は常に光軸x-xと一致している。

【0067】この状態から徐々に絞り羽根3、4及びNDフィルタ保持部材5を移動させて、絞り開口30を絞って行くと、絞り羽根3の絞り径形成用切欠14と絞り羽根4の絞り径形成用切欠24とにより絞り開口30が形成され、図5(b)で、絞り開口30の下側は $\times 1/3$ を第1のNDフィルタ22が覆い、また、絞り開口30の下側は $\times 1/4$ を2つのNDフィルタ22及び23が覆うことになる。

【0068】図5(b)の状態から徐々に絞り羽根3、4及びNDフィルタ保持部材5を移動させて、絞り開口30を絞って行くと、図5(c)で、絞り開口30の下側は $\times 2/3$ を第1のNDフィルタ22が覆い、また、絞り開口30の下側は $\times 4/9$ を2つのNDフィルタ22及び23が覆うことになる。この状態で、素通し部31が小さく扁平な三角形を呈することになるが、素通し部31と第1のNDフィルタ22との透過率の差が従来に比して小さいため、回折による像の劣化は軽減される。

【0069】さらに、絞り羽根3、4及びNDフィルタ保持部材5を移動させて、絞り開口30を絞って行くと、図5(d)で、さらに絞り開口30は全体として縮小され、その全面がNDフィルタ22により覆われ、下側は $\times 5/9$ がNDフィルタ22及び23により覆われることとなる。

【0070】図5(d)の状態から徐々に絞り羽根3、4及びNDフィルタ保持部材5を移動させて、絞り開口30を絞って行くと、図5(e)で、絞り開口30の上側は $\times 1/10$ が第1のNDフィルタ22のみによって覆われ、残りの $\times 9/10$ が2つの重なったNDフィルタ22、23によって覆われる。この状態で、絞り開口30の上側は $\times 1/10$ の部分が小さく扁平な三角形

を呈することになるが、第1のNDフィルタ22による透過率とNDフィルタ22及び23の重なりによる透過率とにあまり差がないため、回折による像の劣化は軽減される。

【0071】さらに、絞り羽根3、4及びNDフィルタ保持部材5を移動させて、絞り開口30を絞って行くと、図5(f)で、さらに絞り開口30は全体として縮小され、その全面がNDフィルタ22及び23によって覆われることとなる。

【0072】そしてさらに、絞り羽根3、4及びNDフィルタ保持部材5を移動させて、絞り開口30を絞って行くと、図5(g)で、絞り開口30が最も小さくなり(小絞り)、その全面がNDフィルタ22及び23によって覆われることとなる。

【0073】図6は、上記従来例で示した図11のグラフ図と同様に、絞り開口30の変化による垂直方向のコントラストの変化を測定した結果を表わしたグラフ図であり、横軸の(a)～(g)は図5の開口形状(a)～(g)に対応したもので、縦軸は撮像素子の出力から計算した、ある周波数におけるコントラストである。

【0074】図6で解るように、開放絞り(図6(a))から絞り装置1の絞り開口30を絞って行くと、コントラストは徐々に低下し、図6(c)の状態になったときにコントラストは極小値を示す。これは、従来例で説明した場合と同様に図6(c)の状態、素通し部が極小の三角形を呈することにより回折の影響を受けるためであるが、素通し部31と第1のNDフィルタ22との透過率の差が小さいためそのコントラストの低下は従来に比してさほどではない。

【0075】そして、図6(c)の状態から絞り開口30を絞って行くと、コントラストは回復し、図6(d)の状態では、極大値を示す。これは、極小な三角形を呈した素通し部31がなくなり、その回折の影響がなくなって、絞り開口30の上側半分は第1のNDフィルタ22が、下側半分は2つのNDフィルタ22、23によって覆われる状態になるからである。

【0076】さらに、図6(d)の状態から絞り開口30を絞って行くと、コントラストは徐々に低下し、図6(e)の状態になったときにコントラストは再び極小値を示す。これは、第1のNDフィルタ22のみが絞り開口30を覆う部分が極小な三角形を呈することによりその回折の影響を受けるためである。ところが、かかる状態においては、第1のNDフィルタ22による透過率と2つのNDフィルタ22及び23の重なりによる透過率とにあまり差がなくなるため、よって、コントラストの低下は大きくならない。

【0077】図6(e)の状態からさらに絞り開口30を絞って行くと、コントラストは徐々に回復し、図6(f)の状態では、再び極大値を示す。これは、極小な三角形を呈した第1のNDフィルタ22がなくなり、そ

の回折の影響がなくなって、光束が2つのNDフィルタ22、23を通過する状態になるからである。

【0078】図6(f)状態から、さらに絞り装置1を絞って行くと、開口径が極小となるため、小絞り回折として再びコントラストが低下することとなる(図6(g))。

【0079】尚、上記実施の形態において、NDフィルタ保持部材5の形状を、第2のNDフィルタ23が取着された絞り羽根3と同じ形状のものについて説明したが、本発明に係る撮影レンズの絞り装置1はこれに限らず、NDフィルタ保持部材の切欠18が、絞り羽根3の絞り径形成用切欠14よりも大きく形成したものであっても構わない。要は、絞り開口30は2つの絞り羽根3、4に形成された絞り径形成用切欠14と24とにより形成されるため、NDフィルタ保持部材5に取着されたNDフィルタ22が絞り開口30を覆う面積と絞り羽根3に取着されたNDフィルタ23が絞り開口30を覆う面積とが、異なるようになっていれば良い。また、NDフィルタ保持部材5を絞り羽根3、4の前側(像側)に配置したものについて説明したが、NDフィルタ保持部材5を、絞り羽根3、4の後側(物体側)に配置するようにしても良い。

【0080】また、上記実施の形態においては、回動アーム29の回動による第1のNDフィルタ22を取着したNDフィルタ保持部材5の変位量を、互いに反対方向に移動する絞り羽根4よりも大きくしたので、開放絞り時においてより素通し部31の占める面積を大きくすることができ、よって、開放絞り時にNDフィルタ22、23による光量損失を軽減することができる(図5(a)参照)。また、上記実施の形態によれば、絞り羽根3と4の変位量を同じにしたので、開放絞り(図5(a))から小絞り(図5(g))までの間、その絞り開口30の中心を光軸x-x'と常に一致させることができる。

【0081】また、2つのNDフィルタ22、23はその大きい方22を像側に位置するNDフィルタ保持部材5に、その小さい方23を物体側に位置する絞り羽根3に設けたので、光学系7中に2つのNDフィルタ22、23を設けたにもかかわらず、NDフィルタ22又は23と撮像素子8とで発生するゴーストが増大されることはない。

【0082】すなわち、撮像素子とNDフィルタは反射防止処理を施せないため、撮像素子とNDフィルタの相互反射によりゴーストが発生することが問題となる。本発明のように2つのNDフィルタを光学系内に配設する場合、両者を互いに平行になるように配置するが、比較的柔軟な材料からなるNDフィルタであるため、その平行が崩れたり、反りが生じたりすることがあり、かかる場合、NDフィルタと撮像素子とで生じるゴーストが2つになってしまい、1つのNDフィルタを用いる従来と

比べてそのゴーストも目立ち易くなることが考えられる。

【0083】そこで、上記実施の形態のように、像側の第1のNDフィルタ22を物体側の第2のNDフィルタ23よりも大きくすることにより、面積の小さな第2のNDフィルタ23と撮像素子8とでゴーストを生じさせる光束は、面積の大きな第1のNDフィルタ22を2回通過するためその強度が減衰し、2つになるはずのゴーストを1つに見せることができ、従来の1つのNDフィルタを用いたものとは異なるゴーストしか生じないことになる。

【0084】図7及び図8は本発明撮影レンズの絞り装置の第2の実施の形態を示すものである。

【0085】この第2の実施の形態が前記第1の実施の形態と比較して相違する点は、回動アーム29の連結ピンのうちNDフィルタ保持部材5を移動させるためのもの29aが形成された位置だけであるので、図面には要部のみを示し、また、その説明は上記相違点についてのみ行い、他の部分については図面の各部に前記第1の実施の形態に係る撮影レンズの絞り装置における同様の部分に付した符号と同じ符号を付することによりその説明を省略する。

【0086】撮影レンズの絞り装置1Aの各絞り羽根3、4及びNDフィルタ保持部材5の駆動機構32は、モータ33及び該モータ33により駆動される回動アーム34等からなる。

【0087】回動アーム34は、その中央部が上記モータ33の回転軸33cに固定されている。そして、該回動アーム34の右端部34aは「く」の字状に屈曲され、回動アーム34の右端部34aがその回動範囲のうち最も上端に位置したときにその屈曲した右端部がほぼ水平になるようになっている。

【0088】回動アーム34の右端部34aには小さな連結ピン35a、35bが左右に並んで、左端部には連結ピン35cがそれぞれ前方へ向けて突設されていて、右端の連結ピン35aは上記右端部34aの先端部に、また、連結ピン35bは上記屈曲された屈曲部34bに形成されている。

【0089】そして、右端部34aの先端に位置した連結ピン35aが上記NDフィルタ保持部材5の連結長孔21に、屈曲部34bに位置した連結ピン35bが絞り羽根3の連結長孔17に、左端の連結ピン35cが絞り羽根4の連結長孔27に、それぞれ摺動自在に係合される。尚、連結ピン35bと連結ピン35cとは回転軸33cからの距離が同じで、連結ピン35aは回転軸33cからの距離が他の連結ピン35b、35cよりも長くなっている。

【0090】従って、回動アーム34が回転すると、その連結ピン35a、35bと35cとは互いに上下反対の方向へ変位するので、それにより、NDフィルタ保持

部材5及び絞り羽根3と絞り羽根4とが互いに上下反対の方向へ移動される。しかも、互いに異なる方向に移動する絞り羽根3と絞り羽根4とは同じ変位量、即ち、同じ速度で移動し、また、同じ方向へ移動するNDフィルタ保持部材5と絞り羽根3とは、外側の連結ピン35aと連結されたNDフィルタ保持部材5の方が絞り羽根3よりも大きな変位量、即ち、速い速度で移動する。

【0091】しかして、第2の実施の形態にかかる撮影レンズの絞り装置1Aによれば、回動アーム34の2つの連結ピン35a、35bが設けられた右端部が最上端に位置したときであっても、連結ピン35a、35bが高さ方向において同じ位置にあり、上記第1の実施の形態で示した撮影レンズの絞り装置1に比べ、高さ方向の大きさを小さくすることができる。

【0092】尚、上記した各実施の形態においては、NDフィルタの切欠にかかる側の縁部を直線上のものを用いて説明したが、本発明はこれに限らず、その中心部に切欠部を形成しても良い。かかる場合、絞り開口30を絞っていったときに生ずる扁平な三角形を、多角形、例えば、ひし形にすることができ、これにより、スリット状に近い扁平な三角形による回折の影響を少なくすることができる。

【0093】また、上記各実施の形態において、2つのNDフィルタはその透過率がともに32%のものを用いたが、本発明はこれに限らず、異なる透過率のNDフィルタを用いることもできる。

【0094】更に、上記各実施の形態においては、回動アームと各絞り羽根及びNDフィルタ保持部材との連結は、回動アーム側に連結ピンを形成し、絞り羽根及びNDフィルタ保持部材側に連結長孔を形成したもののついて説明したが、本発明撮影レンズの絞り装置にあっては、これに限らず、回動アーム側に連結長孔を設け、絞り羽根及びNDフィルタ保持部材側に連結ピンを形成するようにしたも良い。

【0095】

【発明の効果】以上に記載したところから明らかなように、本発明撮影レンズの絞り装置は、少なくとも2枚の絞り羽根と、第1のNDフィルタが装着されたNDフィルタ保持部材とを有し、NDフィルタ保持部材を、光軸方向において一方の絞り羽根を挟んで位置する他方の絞り羽根と同一方向に移動するように設け、他方の絞り羽根に、その絞り径形成用切欠の一部を覆うように第2のNDフィルタを装着して、上記第1のNDフィルタが絞り開口を覆う面積を、第2のNDフィルタが絞り開口を覆う面積より大きくするとともに、絞り径の変化に伴う第1のNDフィルタの変位量を第2のNDフィルタの変位量よりも大きくしたので、光軸方向から見てNDフィルタが重なって見える部分においては透過率が低く、一方のNDフィルタしか見えない部分においては比較的透過率を高くすることができ、これにより、該素通し部と

一方のNDフィルタしか見えない部分との透過率の差が極端に相違しないので、小絞りに到るまでの中間絞りにおいて素通し部が極小になっても、該素通し部による回折の影響を軽減することができ、画質の劣化を軽減することができるとともに、これを実現するために装置が大型化することはない。

【0096】請求項2に記載した発明にあっては、長さ方向における中間の部分に回転中心を有する回転アームを備え、NDフィルタが取着されていない絞り羽根を回転アームの一方の回転端部に連結し、NDフィルタが取着された絞り羽根を回転アームの他方の回転端部に連結し、NDフィルタ保持部材を回転アームのうち上記NDフィルタが取着された絞り羽根の連結点よりも更に回転端側に連結して、直線運動をする各絞り羽根及びNDフィルタ保持部材を回転アームの回転運動により移動させるようにしたので、その駆動機構を簡単な構造にすることができ、しかも、第1のNDフィルタと第2のNDフィルタとの変位量の違いを簡単な構造にて実現することができ、装置の簡略化及び小型化に寄与する。

【0097】請求項3に記載した発明にあっては、回転アームの一方の回転端部に第1の連結ピンを設け、回転アームの他方の回転端部に回転中心からの距離が互いに相違する位置に各別に第2の連結ピン及び第3の連結ピンを設け、NDフィルタが取着されていない上記絞り羽根に第1の長孔を形成すると共に、該第1の長孔に上記第1の連結ピンに係合し、NDフィルタが取着された上記絞り羽根に第2の長孔を形成すると共に、該第2の長孔に上記第2の連結ピンに係合し、上記NDフィルタ保持部材に第3の長孔を形成すると共に、該第3の長孔に上記第3の連結ピンに係合したので、各絞り羽根及びNDフィルタ保持部材と回転アームとの連結を簡単な構造にて実現することができ、装置の簡略化及び小型化に寄与する。

【0098】請求項4に記載した発明にあっては、回転アームの第2の連結ピン及び第3連結ピンが設けられた側の回転端が絞り開口から離間する側に最も回転した状態において、上記第3の連結ピンを第2の連結ピンよりも各絞り羽根の移動方向と直交する方向に偏倚した位置に設けたので、回転アームの回転中心から絞り開口と反対側への突出量を小さくすることができ、装置の小型化に寄与する。

【0099】請求項5乃至請求項8に記載した発明にあっては、物体側に位置したNDフィルタの絞り径形成用切欠を覆う面積を像側に位置したNDフィルタの絞り径形成用切欠を覆う面積よりも小さくしたので、面積の小さなNDフィルタと撮像素子とでゴーストを生じさせる

光束が、面積の大きなNDフィルタを2回通過することになるためその強度が減衰し、2つになるはずのゴーストを1つに見せることができ、従来の1つのNDフィルタを用いたものとは同等なゴーストしか生じせず、ゴーストの増大を防止することができる。

【0100】尚、上記した各実施の形態において示した各部の形状乃至構造は、何れも本発明の実施に際して行なう具体化のほんの一例を示したものにすぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されることがあってはならないものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】図2乃至図6と共に、本発明撮影レンズの絞り装置の実施の形態を示すもので、本図は分解斜視図である。

【図2】小絞り状態で、一部を切り欠いて示す正面図である。

【図3】開放絞り状態で、一部を切り欠いて示す正面図である。

【図4】光学系の概要を示す説明図である。

【図5】絞り開口の形状を、開放絞り(a)から小絞り(g)まで順に表わした概略図である。

【図6】絞り開口の形状とコントラストとの関係を表わしたグラフ図である。

【図7】図8と共に、本発明撮影レンズの絞り装置の第2の実施の形態を示すもので、本図は、小絞り状態で、一部を切り欠いて示す正面図である。

【図8】開放絞り状態で、一部を切り欠いて示す正面図である。

【図9】図10及び図11と共に、従来の撮影レンズの絞り装置を示すもので、本図はその分解斜視図である。

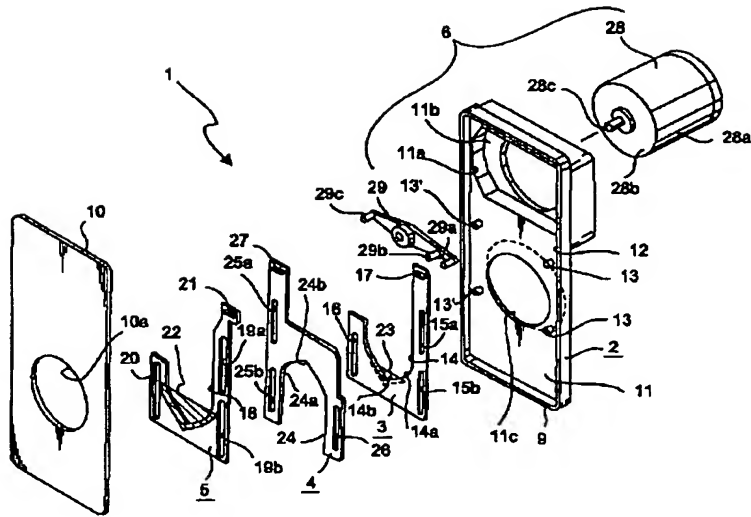
【図10】絞り開口の形状を、開放絞り(a)から小絞り(g)まで順に表わした概略図である。

【図11】絞り開口の形状とコントラストとの関係を表わしたグラフ図である。

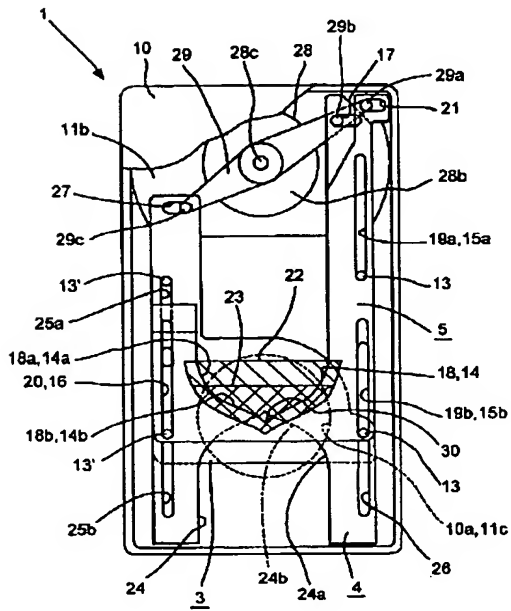
【符号の説明】

1…撮影レンズの絞り装置、3…他方の絞り羽根、4…一方の絞り羽根、5…NDフィルタ保持部材、14…絞り径形成用切欠、17…第2の長孔、21…第3の長孔、22…第1のNDフィルタ、23…第2のNDフィルタ、27…第1の長孔、29…回転アーム、29a…第3の連結ピン、29b…第2の連結ピン、29c…第1の連結ピン、30…絞り開口、x-x…光軸、1A…撮影レンズの絞り装置、34…回転アーム、35a…第3の連結ピン、35b…第2の連結ピン、35c…第1の連結ピン

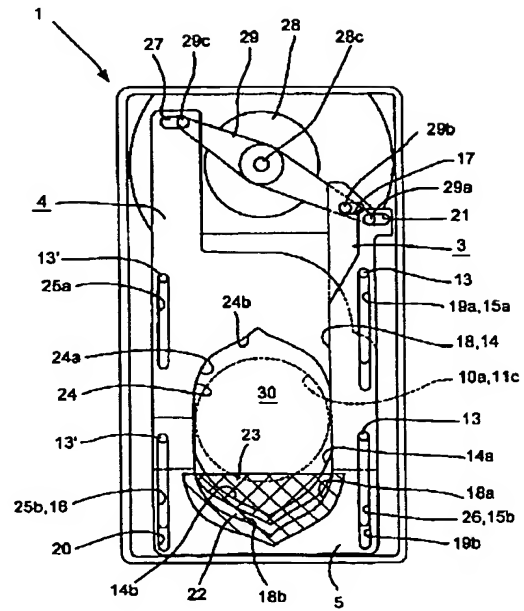
【図1】



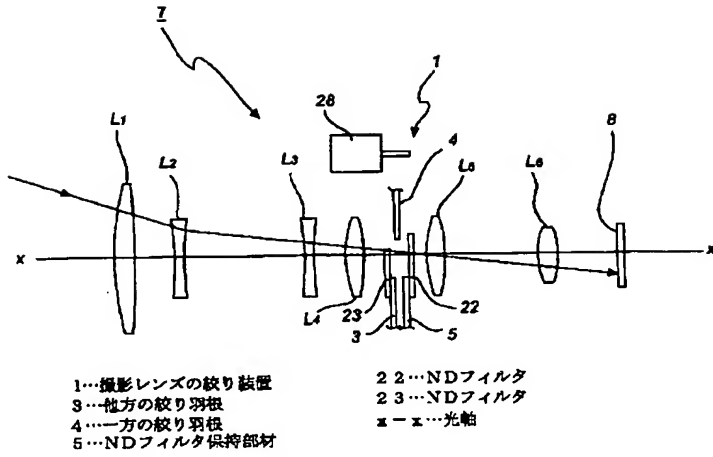
【図2】



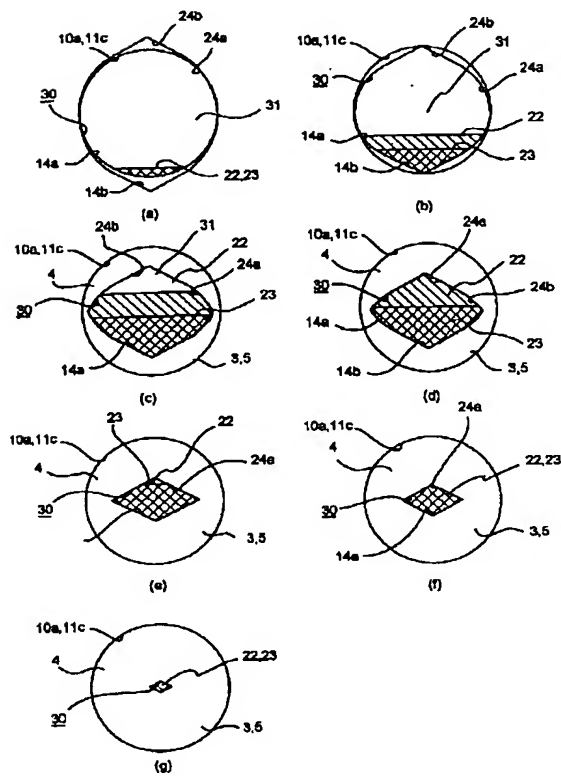
【図3】



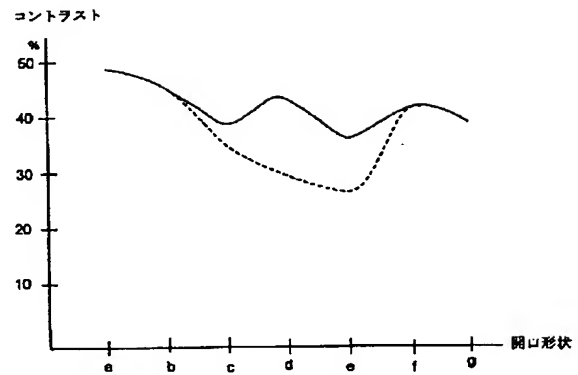
【図4】



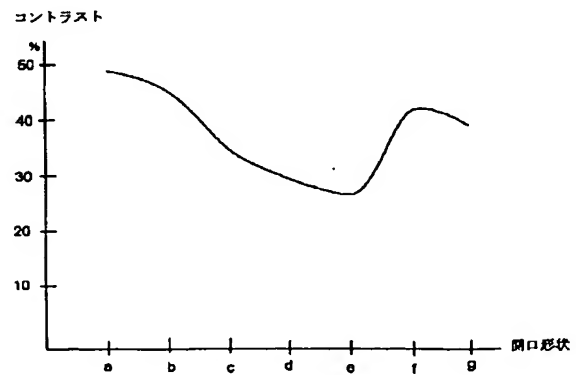
【図5】



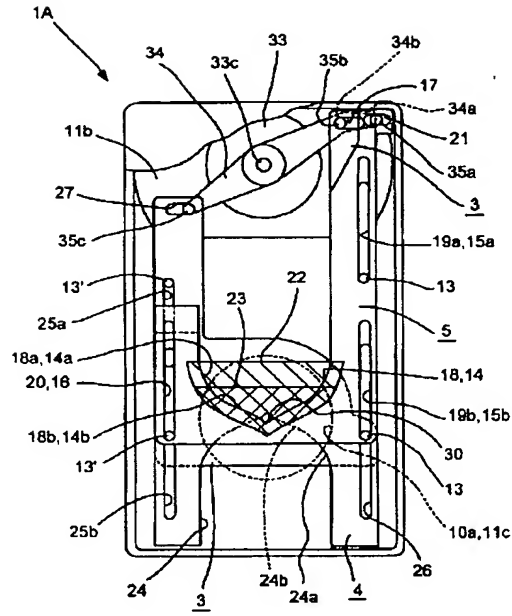
【図6】



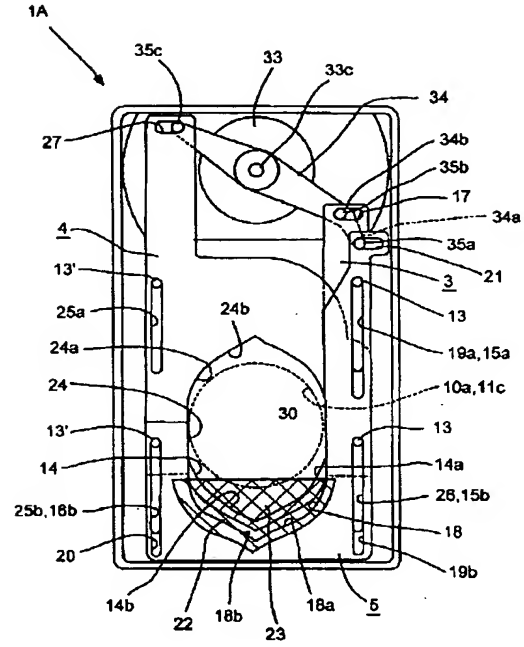
【図11】



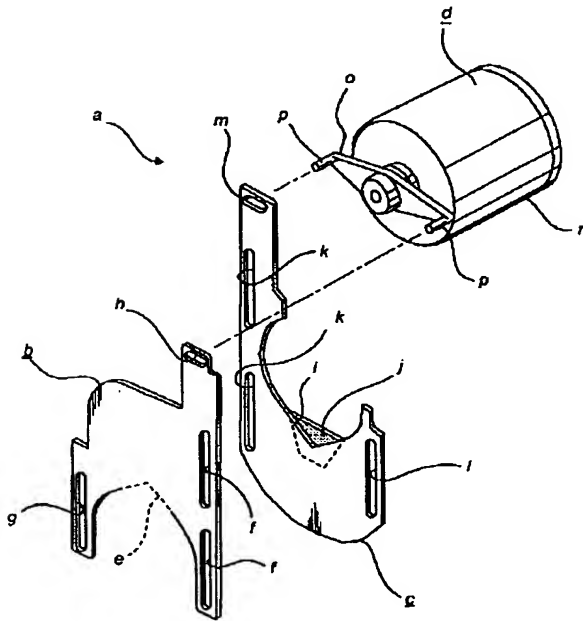
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

